

**СТАРОСТИНА Татьяна Юрьевна**

**ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РАЗВИТИЯ  
ТЕХНИЧЕСКОЙ КУЛЬТУРЫ СТУДЕНТОВ  
В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ  
ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

13.00.01 – общая педагогика, история педагогики и образования

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата педагогических наук

Казань – 2016

Работа выполнена на кафедре педагогики ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»

**Научный руководитель:**

**Добротворская Светлана Георгиевна,**  
доктор педагогических наук, профессор

**Официальные оппоненты:**

**Туктамышов Наил Кадырович,** доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой высшей математики ФГАОУ ВО «Казанский государственный архитектурно-строительный университет»

**Смирнова Галина Ивановна,** кандидат педагогических наук, доцент кафедры радиотехнических и медико-биологических систем ФГБОУ ВПО «Поволжский государственный технологический университет»

**Ведущая организация:**

ФГБОУ ВО «Марийский государственный университет»

Защита состоится «30» 06 2016г. в «15.00» часов на заседании диссертационного совета Д212.081.02 при ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет» по адресу: 420021, г. Казань, ул. Межлаука, д.1, ауд. 28.

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке имени Н.И.Лобачевского ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

Электронная версия автореферата размещена на официальном сайте Казанского (Приволжского) федерального университета: [www.kpfu.ru](http://www.kpfu.ru) и на сайте ВАК [www.vak.ed.gov.ru](http://www.vak.ed.gov.ru)

Автореферат разослан «  »            2016г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
кандидат педагогических наук, доцент



В.П. Зелеева

## ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность исследования.** Переход к постиндустриальному обществу, быстрое развитие новейших технологий в области микроэлектроники, телекоммуникации, робототехники, информатизации, нанобиотехнологий и т.д., вносят существенные изменения в сферу современной инженерной деятельности, а также предъявляют новые требования к современному специалисту инженерного профиля.

Социально-экономические преобразования, происходящие в России, ориентируют систему инженерного образования на подготовку специалиста высокой квалификации, обладающего технической культурой, которая может выражаться в профессиональной самостоятельности, инициативности, творческом техническом мышлении, осознанной ориентации в особенностях технических достижений в мире и участии на этой основе в решении инновационных технических проблем производства.

Возрождение промышленного производства, а только на этой основе возможно возрождение России и дальнейший экономический рост, диктует необходимость подготовки специалистов высокой квалификации, что отражено в ряде нормативных документов. Так, в документе «Стратегия развития науки и инноваций в РФ на период до 2015г.», национальной образовательной инициативе «Наша новая школа» (2010) подчёркивается, что модернизация и инновационное развитие производства – это единственный путь, позволяющий России быть технически развитым конкурентоспособным государством в высокотехнологическом мире XXI века. Стратегия инновационного развития РФ на период до 2020г. направлена на укрепление позиций России на рынках высокотехнологичных и интеллектуальных услуг. Однако модернизация России неосуществима без развития и совершенствования инженерного образования, без изменения содержания и форм подготовки студентов инженерного вуза.

Опираясь на такой государственный посыл, можно актуализировать работы, значимые для раскрытия отдельных аспектов исследуемой проблемы: профессиональной подготовке студента посвящены работы Б.С.Гершунского, С.Я.Батышева, А.А.Кирсанова, В.Г.Каташева, Е.А.Корчагина, Р.С.Сафина и др.; развитие творческого потенциала личности раскрыто в публикациях философов Э.В.Ильенкова, Б.М.Кедрова, С.Л.Новосёлова; психологов Д.Б.Богоявленской, В.Д.Шадрикова и др.; педагогов В.И.Андреева, Ю.К.Бабанского, М.И.Махмутова, А.В.Хуторского и др.; специфика изучения естественно-математических дисциплин в вузе раскрыта в трудах В.В.Кондратьева, Н.А.Читалина и др.; о техническом творчестве интересны работы Г.С.Альтшуллера, Г.Н.Андрианова, С.И.Вульфсона, В.И.Горского и др.; об инженерной технической культуре представляют интерес работы Н.Г.Багдасарьян, Л.В.Канзулян и др.; проблеме профессионально-ценностной ориентации личности посвящены работы И.А.Зимней, В.П.Зинченко, Е.А.Климова, М.Г.Казакиной и др.

Заккрытие многих промышленных предприятий обесценило рабочие и инженерные виды деятельности, что снизило престиж технических профессий.

Ассоциацией инженерного образования России (АИОР) была проведена оценка инженерного образования по следующим параметрам:

- престиж инженерной деятельности в обществе;
- конкурс в вузах на инженерные специальности;

- заявки промышленного производства на выпускников инженерных вузов;
- соответствие традиционных методов, средств, моделей обучения с требованиями современного высокотехнологичного производства, что характеризует готовность отечественного производства к интеграции в мировое технологическое пространство.

Обобщённые результаты оценки по обозначенным параметрам констатировали состояние инженерного образования в состоянии кризиса, что диктует необходимость совершенствования всего образовательного процесса в вузе.

Только востребованность специалистов технических видов деятельности, престиж рабочих и инженерных профессий могут решать проблемы подготовки конкурентоспособного, обладающего технической культурой, свободно ориентирующегося в информационном поле, нацеленного на самостоятельное развитие специалиста технического профиля.

Исходя из обозначенных приоритетов государства по модернизации и развитию промышленного производства, а также заказа самого производства на специалистов технического профиля, можно утверждать, что одной из ведущих задач высшей школы является развитие технической культуры будущего специалиста на всех этапах обучения.

Анализ публикаций по данной тематике и реальной практики образовательной деятельности в вузе подтверждают существенное расхождение между потребностями производства в уровне технической культуры специалиста и её развитием у студентов в процессе обучения, как минимум в двух направлениях:

- первое базируется на том, что техническое оснащение современного производства развивается более интенсивно, чем содержание, методы, средства учебной деятельности в вузе;
- второе, как следствие из первого, не удовлетворяющая по качеству развития техническая культура студента на переходном к специальным дисциплинам этапе обучения.

Таким образом, возникают **противоречия** между:

- требованиями к подготовке специалиста, соответствующими уровню технической оснащённости современного производства, с одной стороны, и существующей практикой развития технической культуры студента в образовательном процессе в вузе, с другой;
- недостаточным вниманием к развитию технической культуры студента на младших курсах при изучении естественно-математических дисциплин, и невозможностью её должного развития на старших курсах.

Данные противоречия достаточно ярко проявляются в процессе обучения студентов естественно-математическим дисциплинам. Их существование определило **проблему** исследования: каковы педагогические условия развития технической культуры студентов на этапе изучения естественно-математических дисциплин?

Не отвечающее требованиям современного производства традиционное дидактическое обеспечение развития технической культуры студентов в процессе изучения дисциплин естественно-математического цикла позволило сформулировать тему исследования: «Педагогические условия развития

технической культуры студентов в процессе изучения естественно-математических дисциплин».

**Цель исследования:** выявить, теоретически обосновать и экспериментально проверить педагогические условия развития технической культуры студентов в процессе изучения естественно-математических дисциплин.

**Объект исследования:** процесс и результат развития технической культуры студентов.

**Предмет исследования:** дидактическое обеспечение процесса развития технической культуры студентов при изучении естественно-математических дисциплин.

В соответствии с целью и предметом исследования была сформулирована следующая **гипотеза**, согласно которой развитие технической культуры студента при изучении естественно-математических дисциплин может быть эффективным, если:

1) уточнённое понимание термина «техническая культура студента» предполагает профессиональный рост и возможность творческого решения производственных задач;

2) выявлены педагогические условия, способствующие развитию технической культуры студента в процессе изучения естественно-математических дисциплин, основным из которых является комплекс дидактических средств;

3) создана модель образовательного процесса, обеспечивающего развитие технической культуры студента;

4) изменения в развитии технической культуры студента будут экспериментально исследованы.

Подтверждение выдвинутой гипотезы даст возможность продолжить исследование на следующем этапе развития технической культуры студентов вуза.

Сформулированная гипотеза определяет необходимые **задачи исследования:**

1. Теоретически обосновать структуру и выявить сущностную характеристику технической культуры студента.

2. Выявить педагогические условия развития технической культуры студента при изучении естественно-математических дисциплин.

3. Разработать модель процесса развития технической культуры студента.

4. Экспериментально проверить эффективность внедрения модели процесса развития технической культуры студента.

**Методологическую основу исследования** составили: философские (В.И.Андреев, Э.Ф.Зеер), психологические (Б.С.Алишев, М.Г.Рогов) педагогические (В.И.Андреев, И.Ф.Исаев) положения профессионального становления личности; методологические и теоретические аспекты модернизации высшего образования в России (А.А.Кирсанов, А.В.Леонтьев); педагогические основы развития технической культуры студентов (С.Я.Батышев, Б.С.Гершунский); дидактические основы применения информационных технологий в образовании (Б.С.Гершунский, Г.В.Ившина, Г.И.Кирилова, Г.В.Селевко).

Для решения поставленных задач применялись следующие **методы исследования**:

- *теоретические*: изучение и анализ отечественной и зарубежной литературы по теме исследования, нормативных документов (ФГОС ВПО 3 поколения, Примерные программы дисциплин) Министерства образования и науки РФ;
- *эмпирические*: опрос, тестирование, анкетирование, беседа, педагогический эксперимент;
- *статистические*: статистическая обработка полученных данных с помощью кластерного, факторного и корреляционного методов анализа (Statistica 6.0 StatSoft).

**Экспериментальная база исследования:** ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет» (КНИТУ), кафедра физики. Генеральная совокупность испытуемых составила 625 человек; выборка студентов, участвующих в формирующем эксперименте, 104 человека. Исследование проводилось в течение 8 лет и включало в себя несколько этапов.

**Первый этап (2007 – 2008 гг.) – теоретический.** Изучение научной литературы по философии, педагогике, философии техники, психологии по проблемам развития технической культуры студентов как основы профессиональной инженерной культуры, формирования профессионально-ценностных ориентаций личности. Проводился анализ степени разработанности данной проблемы.

**Второй этап (2008 – 2012 гг.) – базовый.** Разработка и обоснование педагогических условий развития технической культуры студента, создание модели образовательного процесса, обеспечивающего развитие технической культуры студента, экспериментальная проверка модели в процессе изучения естественно-математических дисциплин на основе использования информационных технологий.

**Третий этап (2013 – 2015 гг.) – аналитико-обобщающий.** Проведение анализа, обработки, педагогической интерпретации и систематизации экспериментальных данных. Разработаны рекомендации и перспективы исследуемой проблемы, систематизированы и обобщены результаты теоретического и экспериментального исследования, сформулированы общие выводы. Оформлено диссертационное исследование.

#### **Научная новизна результатов исследования:**

1. Развитие технической культуры у студента представляет собой первый необходимый этап – изучение естественно-математических дисциплин, в процессе которого при использовании комплекса дидактических средств у студента формируются профессионально-ценностные ориентации личности, переходящие в качественные образования: ответственное отношение к результатам технической деятельности; стремление к достижению поставленной цели; стремление к поиску альтернативных решений поставленных задач;

2. Выявлены и обоснованы педагогические условия развития технической культуры студента: комплекс дидактических средств, обеспечивающих необходимый уровень технической культуры студента, включающий виртуальный и реальный исследовательский практикум; программы для допуска к выполнению лабораторных работ, тестового контроля; методические указания к проведению контрольных работ; комплект контрольных тестов для проверки усвоенных знаний; тематический курс лекций «От гипотезы к открытию»; создание учебно-

познавательной профессионально-направленной среды, в которой происходит эффективное развитие у студентов технической культуры, формируются мотивы и профессионально-ценностные ориентации: ответственное отношение к результатам технической деятельности; стремление к достижению поставленной цели; стремление к поиску альтернативных решений поставленных задач.

3. На основе педагогических условий разработана модель процесса развития технической культуры студента, представляющая собой целостную систему, состоящую из следующих блоков: целевого, методологического, содержательно-деятельностного, результативно-оценочного, в которых отражаются особенности развития технической культуры студента.

**Теоретическая значимость** исследования заключается в следующем: в исследовании обосновано развитие технической культуры студентов в процессе изучения естественно-математических дисциплин. Уточнено понимание термина «техническая культура студента». Техническая культура студента – это приобретаемые в процессе изучения естественно-математических, а в последующем технических и специальных дисциплин, технические знания, умения и навыки, а также профессионально важные качества, такие, как техническое воображение, наблюдательность, глазомер, зрительная и моторная память, в конечном итоге проявляющиеся в технической эрудиции специалиста и его способности решать технические производственные задачи любой сложности. Техническая культура является основой для формирования профессиональных компетенций студента и его дальнейшего профессионального роста. Разработанное содержательное наполнение компонентов модели процесса развития технической культуры студента, в том числе педагогические условия, вносит вклад в общую педагогику.

#### **Практическая значимость исследования:**

Учебно-методические пособия на основе использования информационных технологий: (электронный учебник по физике (2008г.), электронный коллоквиум по всем частям курса физики: «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество», «Магнетизм», «Оптика», «Квантовая физика» (2007г.); методические указания «Программированные тесты по разделу «Механика и молекулярная физика» и «Ответы к программированным тестам по разделу «Механика и молекулярная физика», разработанные специально для входного контроля уровня развития технической культуры студентов (2009г.); практические задания (по решению задач) по всем частям курса физики (2010-2015гг.); лабораторные работы с компьютерными моделями по разным частям курса физики (2008-2015гг.)) способствуют развитию технической культуры студентов и могут быть использованы в профессиональных учебных заведениях по сопряжённым специальностям.

**Обоснованность и достоверность** полученных результатов исследования подтверждается применением теоретических и эмпирических методов, адекватных целям и задачам исследования, статистических методов обработки результатов проведенной экспериментальной работы и личным участием автора, внедрением разработок в практику преподавания естественно-математических дисциплин в вузе.

**Апробация результатов исследования.** По материалам исследования подготовлены и внедрены в образовательный процесс учебно-методические пособия: «Лабораторные работы с компьютерными моделями по разделу курса

физики «Механика», «Молекулярная физика», «Электричество», «Информационные и педагогические аспекты использования входящего контроля уровня знаний по физике студентов младших курсов. Программированные тесты по разделу «Механика и молекулярная физика», методические указания по решению задач, учебно-методический комплект электронных материалов по курсу общей физики. Имеются акты внедрения данных пособий в Волжском филиале ФГБОУ ВПО «КНИТУ» (Республика Марий Эл), 2014 г.

Апробация результатов исследования осуществлялась в процессе экспериментальной работы на кафедре физики КНИТУ, путем выступлений и докладов на научно-методических конференциях и семинарах: «Актуальные проблемы профессионального образования: научно-методическое и нормативное обеспечение многоуровневой подготовки», «Усиление психолого-педагогической подготовки преподавателей технических вузов» (Казань, 2008 г.); «Программа для проведения тестового контроля знаний учащихся с помощью компьютера» (Казань, 2008 г.); «Программа контроля подготовленности студента к выполнению лабораторных работ» (Казань, Научная сессия, кафедра физики КНИТУ, 2009 г.); «Входящий контроль по физике: информационные и педагогические аспекты» (Казань, Научная сессия, кафедра физики КНИТУ, 2011 г.); «Развитие творческого потенциала студентов при изучении общепрофильных дисциплин в техническом вузе» (Казань, 2014 г.), «Компьютерное моделирование при обучении общеобразовательным дисциплинам студентов младших курсов факультета «Нanomатериалов и нанотехнологий» (Ульяновск, 2015 г.) и др.

Материалы данного исследования могут быть применены при подготовке преподавателей высшей технической школы.

#### **Положения, выносимые на защиту:**

1. Техническая культура студента, понимаемая как приобретаемые в процессе изучения естественно-математических, а в последующем технических и специальных дисциплин, технические знания, умения и навыки, а также профессионально важные качества, такие, как техническое воображение, наблюдательность, глазомер, зрительная и моторная память, в конечном итоге проявляющиеся в технической эрудиции специалиста и его способности решать технические производственные задачи любой сложности, развивается в процессе обучения в вузе на первом этапе, который начинается при изучении естественно-математических дисциплин и продолжается на следующих – при изучении технических и специальных дисциплин.

2. Педагогические условия развития технической культуры студента (комплекс дидактических средств, включающий виртуальный и реальный исследовательский практикум, программы для допуска к выполнению лабораторных работ, тестового контроля, методические указания к проведению контрольных работ, комплект контрольных тестов для проверки усвоенных знаний, тематический курс лекций «От гипотезы к открытию»; создание учебно-познавательной профессионально-направленной среды, в которой происходит эффективное развитие у студентов технической культуры, формируются мотивы и профессионально-ценностные ориентации: ответственное отношение к результатам технической деятельности; стремление к достижению поставленной цели; стремление к поиску альтернативных решений поставленных задач) позволяют разработать модель процесса развития технической культуры студента.



3. Модель процесса развития технической культуры студента, состоящая из целевого, методологического, содержательно-деятельностного, результативно-оценочного блоков, и основанная на разработанных педагогических условиях, позволяет формировать техническую культуру студента.

**Структура работы.** Диссертация состоит из введения, двух глав, заключения, библиографии, включающей 211 источников, приложений; проиллюстрирована схемами, диаграммами и графиками.

**Основное содержание работы.**

**Во введении** раскрыта актуальность избранной темы исследования; определены цели и задачи, объект и предмет исследования; раскрыта научная новизна, теоретическая и практическая значимость работы; сформулированы положения, выносимые на защиту.

**В первой главе** «Теоретическое обоснование развития технической культуры студентов в процессе изучения естественно-математических дисциплин» представлены теоретические основы исследуемой проблемы, рассмотрены сопряжённые с технической культурой понятия – инженерная деятельность, инженерная культура, общая культура специалиста технического профиля, техническое творчество.

В результате рассмотрения и анализа данных понятий уточнено понимание термина «техническая культура студента», предполагающее профессиональный рост и возможность творческого решения производственных задач. Техническая культура студента – это приобретаемые в процессе изучения естественно-математических, а в последующем технических и специальных дисциплин, технические знания, умения и навыки, а также профессионально важные качества, такие, как техническое воображение, наблюдательность, глазомер, зрительная и моторная память, в конечном итоге проявляющиеся в технической эрудиции специалиста и его способности решать технические производственные задачи любой сложности.

Техническая культура студента проходит ряд последовательных этапов в своём развитии в течение обучения в вузе:

- при изучении естественно-математических дисциплин;
- при изучении технических дисциплин;
- при изучении специальных дисциплин.

Развитие технической культуры студента является важным условием его профессионального роста. Сформированная система профессионально-ценностных ориентаций способствует наиболее эффективному развитию технической культуры студентов. К таким ценностным ориентациям относятся следующие: ответственное отношение к результатам технической деятельности; стремление к достижению поставленной цели; стремление к поиску альтернативных решений поставленных задач. Созданная учебно-познавательная профессионально-направленная среда будет способствовать формированию выявленных профессионально-ценностных ориентаций студентов и их переходу в качественные образования личности.

Целью высшей школы является развитие культуры личности – общей и технической. Ведь именно в этом пространственно-временном континууме происходит «перенос» общего культурного наследия от одного поколения к другому. Свой вклад в развитие технической культуры студента вносят многие изучаемые дисциплины. В итоге техническая культура студента выступает как результат приобретения культур других изучаемых дисциплин.

В первой главе выявлены и обоснованы педагогические условия развития технической культуры студентов при изучении естественно-математических дисциплин:

- комплекс дидактических средств, обеспечивающий развитие технической культуры студентов, включающий виртуальный и реальный исследовательский практикум; программы для допуска к выполнению лабораторных работ, тестового контроля; методические указания к проведению контрольных работ; комплект контрольных тестов для проверки усвоенных знаний; тематический курс лекций «От гипотезы к открытию»;

- создание учебно-познавательной профессионально-направленной среды, основанной на интеграции всего арсенала дидактических средств, позволяющих развивать техническую культуру студента под руководством преподавателя – носителя данной среды, в которой происходит эффективное развитие у студентов технической культуры, формируются мотивы и профессионально-ценностные ориентации: ответственное отношение к результатам технической деятельности; стремление к достижению поставленной цели; стремление к поиску альтернативных решений поставленных задач.

При реализации в образовательном процессе выявленных педагогических условий у студентов развиваются следующие показатели технической культуры:

- знание законов физики, являющихся основой работы технических механизмов;
- владение терминологией;
- умения и навыки применения информационных технологий для проведения учебного эксперимента и обработки результатов;
- стремление к поиску альтернативных решений поставленных задач;
- ответственное отношение к результатам технической деятельности;
- владение методикой проведения учебного эксперимента;
- умение разбираться в схемах, чертежах;
- стремление к достижению поставленной цели.

Эффективность процесса развития технической культуры возрастает только в том случае, если студент видит личностный смысл в получении новой для себя информации, понимает материал и связывает получаемую информацию с практическими действиями.

В данной главе представлена модель процесса развития технической культуры студента. Модель представляет собой целостную систему и состоит из следующих блоков: целевого, методологического, содержательно-деятельностного, результативно-оценочного (рис.1).

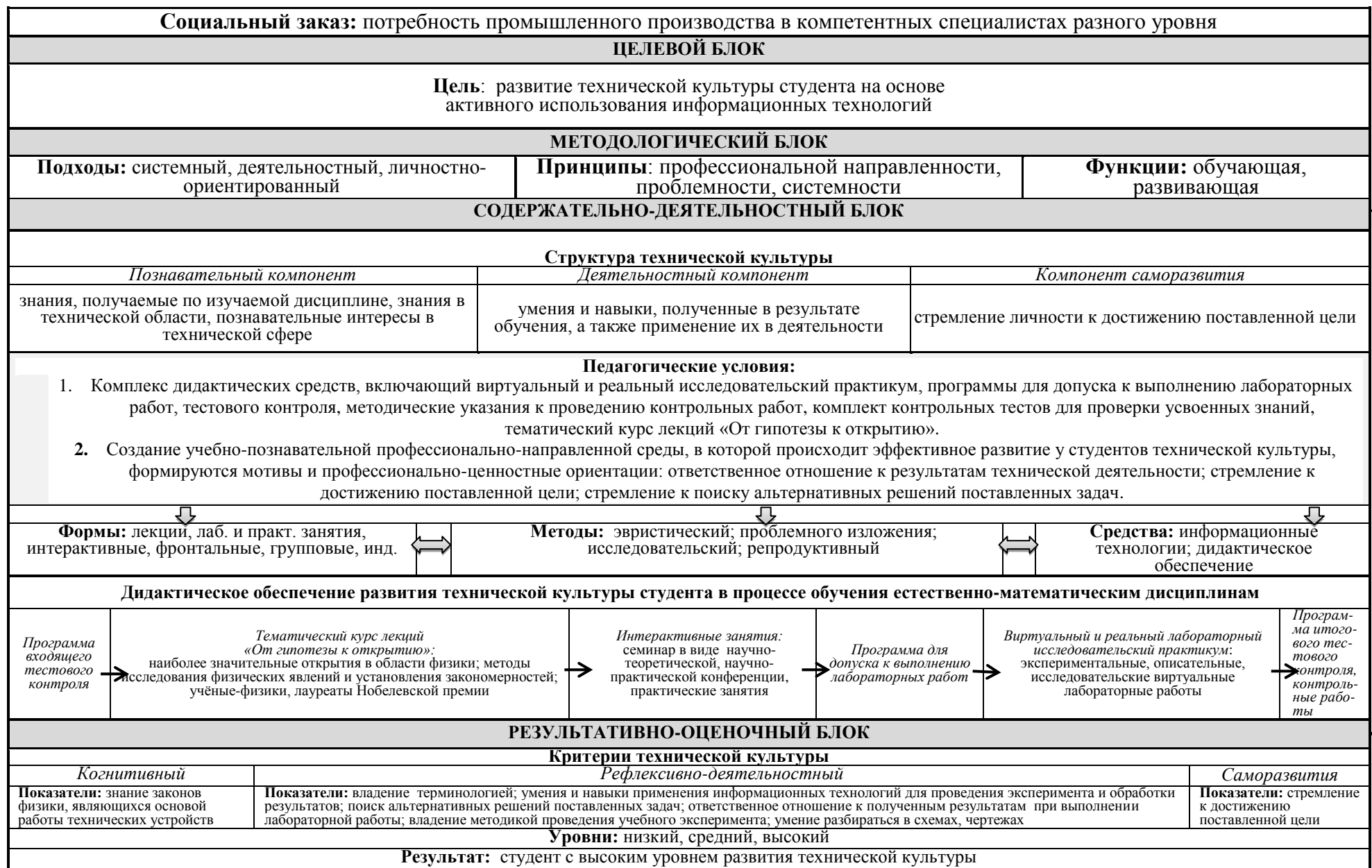


Рис.1. Модель процесса развития технической культуры студента

Современное производство предполагает широкое применение в технологическом процессе различных автоматизированных систем, позволяющих осуществлять и контролировать технологические процессы, а также собирать, обрабатывать необходимую информацию. Поэтому приоритетное внимание при развитии технической культуры студентов необходимо уделять информационным технологиям. В этом случае преподаватель не только обучает студентов, но и выполняет функции управления средствами обучения, стимулирования и координации деятельности студентов с применением информационных технологий на этапах входящего и итогового контроля, при допуске к выполнению лабораторного практикума, для виртуального лабораторного исследовательского практикума, разработанного в дополнение к традиционному. Форма организации обучения студентов, в зависимости от вида занятий – фронтальная, индивидуальная, групповая, бригадный метод: учебная деятельность преподавателя реализуется с группами из 2-3 человек, которые осуществляли активное взаимодействие как с преподавателем, так и между собой.

**Во второй главе** «Экспериментальная проверка эффективности развития технической культуры студентов в процессе изучения естественно-математических дисциплин» приведены результаты экспериментального исследования. В период 2008-2013гг. проводился педагогический эксперимент по развитию технической культуры студентов Инженерного химико-технологического института (ИХТИ) Казанского национального исследовательского технологического университета (КНИТУ) с I по III семестр обучения. Результаты обучения экспериментальной группы сравнивались с результатами обучения контрольной группы студентов, проходивших обучение с помощью традиционной методики. Все студенты, общее количество которых составила 625 человек, принимали участие в тестировании показателей технической культуры на начальных этапах развития технической культуры во всех контрольных точках. Выборка студентов, участвовавших в формирующем эксперименте, составила 104 человека. Эта выборка, по статистическому критерию Пирсона, является надёжной и репрезентативной, её данным можно доверять.

В начале семестра со студентами был проведен входной контроль с целью определения базового уровня развития технической культуры с помощью компьютерного тестирования; с помощью авторской анкеты были изучены ценностные ориентации, жизненные цели и мотивы обучения. При проведении обследования в данной части эксперимента применялась 10-балльная оценочная шкала.

В исследовании применялись следующие статистические **методы** обработки и анализа информации (программный пакет Statistica 6.0 StatSoft): кластерный анализ; **факторный анализ** позволивший определить показатели технической культуры студентов; **корреляционный анализ ( $p < 0,05$ )**, с помощью которого были определены наиболее весомые и достоверные корреляции ценностных ориентаций, жизненных целей и мотивов студентов с показателями технической культуры.

Ниже представлены результаты корреляционного анализа и определены наиболее весомые и достоверные корреляции. Легкость работы на компьютере имеет положительную корреляцию с чтением технической литературы (0,52). Возможность получить желаемую специальность зависит от получения высшего образования и коррелирует с возможностью дальнейшего карьерного роста (0,41).

Интерес к будущей работе у студентов КНИТУ прежде всего зависит от ее возможности укрепить их материальное положение (0,54). Карьерный рост в сознании студентов коррелирует с важностью учебы (0,34) и с пониманием того, что уровень образования может укрепить материальное положение (0,24). Интерес к выбранной специальности также зачастую зависит от легкости работы на компьютере (0,49). Это можно объяснить тем, что люди, владеющие технической культурой, более востребованы в профессиональном отношении. Активная деятельная жизнь дает корреляцию со степенью совершенства в своей профессии (0,64). Познание дает человеку уверенность в себе (0,7). Уверенность в себе также связана с расширением образования, культуры и общим развитием (0,7). Итак, образование и его уровень, углубленное изучение предметов и увлечение наукой, развитие, познание и активная деятельная жизнь способствуют карьерному росту и профессиональному успеху. Успешной профессиональной деятельности будут способствовать также ответственность человека, умение работать на компьютере и интерес к работе.

Изучение естественно-математических дисциплин на основе использования информационных технологий способствует развитию технической культуры будущего специалиста инженерного профиля, имеющего своей целью достижение высоких результатов в профессиональной деятельности, поскольку эти дисциплины формируют естественнонаучное мировоззрение, дают знания о принципах работы технических устройств, физических законах, лежащих в основе их действия; развивают умения и навыки применения различных методов проведения исследований: измерение, моделирование, эксперимент – для познания окружающего мира, овладения адекватными способами решения практических и теоретических задач. Умение использовать информационные технологии на любом этапе профессиональной деятельности также является необходимым требованием для современного специалиста.

Надо отметить, что непременным условием востребованности и квалифицированности специалиста является непрерывное творческое самообразование, развитие, поэтому одной из задач преподавателя является ориентация студентов на саморазвитие технической культуры.

В исследовании были разработаны и применены для оценки уровня развития технической культуры студента следующие критерии: когнитивный, рефлексивно-деятельностный, саморазвития, и их показатели: знание законов физики, являющихся основой работы технических устройств (показатель когнитивного критерия); владение терминологией, умения и навыки применения информационных технологий для проведения эксперимента и обработки результатов, поиск альтернативных решений задач, ответственное отношение к получению результатов при выполнении лабораторной работы, владение методикой проведения учебного эксперимента, умение разбираться в схемах, чертежах (показатели рефлексивно-деятельностного критерия); стремление к достижению поставленной цели (показатель критерия саморазвития).

Выявлены следующие уровни развития технической культуры: высокий, средний, низкий. Исходный уровень, оценённый в 20 баллов, был принят по итогам входного контроля студентов.

Таблица 1

## Уровни развития технической культуры студентов

Уровни развития технической культуры	Характеристика уровней
высокий 71-100 баллов	Студенты осознанно владеют законами физики, применяют их на практике в любой ситуации, владеют терминологией, правильно планируют учебный эксперимент, получают реальные результаты, грамотно их обрабатывают с помощью компьютерных технологий, без затруднений пользуясь математической обработкой результатов, свободно разбираются в схемах и чертежах в пределах учебной сложности.
средний 41-70 баллов	Знания, умения и навыки, которыми владеют студенты, применяются только в типовых ситуациях. Студенты нуждаются в присутствии и консультациях преподавателя при выполнении лабораторных работ, они выполняют учебный эксперимент только по алгоритму и испытывают затруднения при обработке и анализе результатов, схемы и чертежи читают только с опорой или на руководство по выполнению лабораторных работ или с помощью преподавателя.
низкий 21-40 баллов	Программный материал усвоен студентами на уровне воспроизведения, они недопонимают физические законы, лежащие в основе работы технических механизмов, владеют терминологией на уровне типового применения, читают только простейшие схемы, чертежи, неуверенно применяют компьютерные технологии для проведения учебного эксперимента и математической обработки результатов.

В традиционно применяющийся дифференцированный подход к обучению студентов КНИТУ были внесены коррективы. В экспериментальной группе были объединены в бригады студенты с одинаковым исходным уровнем развития технической культуры, выявленным в результате входного контроля. Обычно же студенты разбиваются на бригады самостоятельно, один из членов бригады, как правило, имеет более высокий уровень знаний и умений, в сравнении с остальными, и, как правило, именно он оформляет лабораторные работы, решает практические задания, а остальные студенты списывают готовые решения. При данной методике, когда все студенты находятся в равном положении, они вынуждены всю работу проделывать сами.

Согласно разработанной методике, каждый семестр был разделён на пять этапов:

- первый этап – предварительный (входной контроль);
- второй и третий этапы – текущие (лабораторный практикум; практические занятия и семинар);
- четвёртый и пятый этапы – контрольные (коллоквиум и контрольная работа).

Для каждого из этапов разработано дидактическое обеспечение содержания занятий.

Традиционный реальный лабораторный практикум сочетался с виртуальным. Эффективность выполнения виртуального исследовательского и традиционного практикума повышается, если применять программу допуска к выполнению лабораторных работ. В таком случае преподаватель имеет возможность оценить, насколько студент теоретически подготовлен к выполнению предстоящей работы. Студент, получивший неудовлетворительную отметку, к выполнению лабораторной работы не допускается. При помощи программы тестового контроля производится входной и итоговый контроль, кроме того, студенты могут осуществлять систематический самоконтроль своей учебной деятельности. Для проведения практических занятий разработаны методические указания к выполнению контрольных работ, содержащие набор задач по разным темам.

Ниже приведены диаграммы показателей технической культуры студентов контрольной К и экспериментальной Э групп до и после формирующего эксперимента. (рис.2, 3). Таким образом, средний суммарный показатель уровня технической культуры составляет до формирующего эксперимента 18,3 балла для контрольной группы и 18,1 балла для экспериментальной группы, и 35,4 и 58,1 после формирующего эксперимента соответственно.

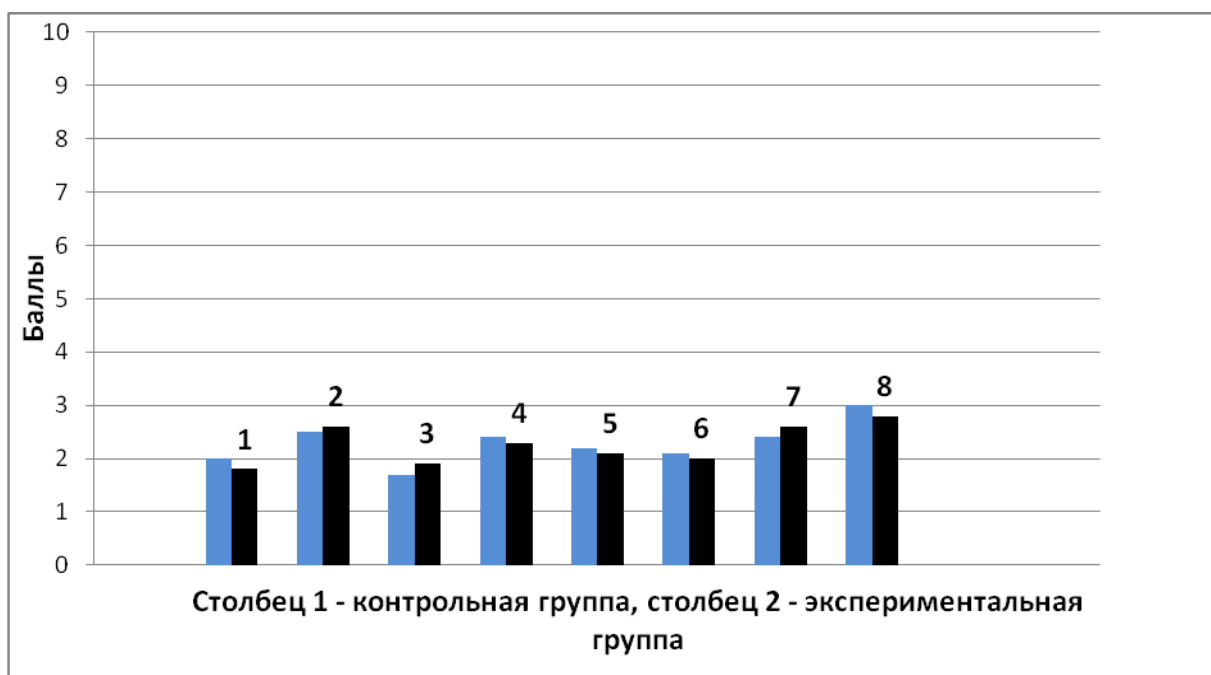


Рис.2. Показатели технической культуры студентов контрольной и экспериментальной групп до формирующего эксперимента

Показатели технической культуры:

1. Знание законов физики, являющихся основой работы технических механизмов;
2. Владение терминологией;
3. Умения и навыки применения информационных технологий для проведения учебного эксперимента и обработки результатов,
4. Стремление к поиску альтернативных решений поставленных задач;
5. Ответственное отношение к результатам технической деятельности;

6. Владение методикой проведения учебного эксперимента;
7. Умение разбираться в схемах, чертежах;
8. Стремление к достижению поставленной цели.

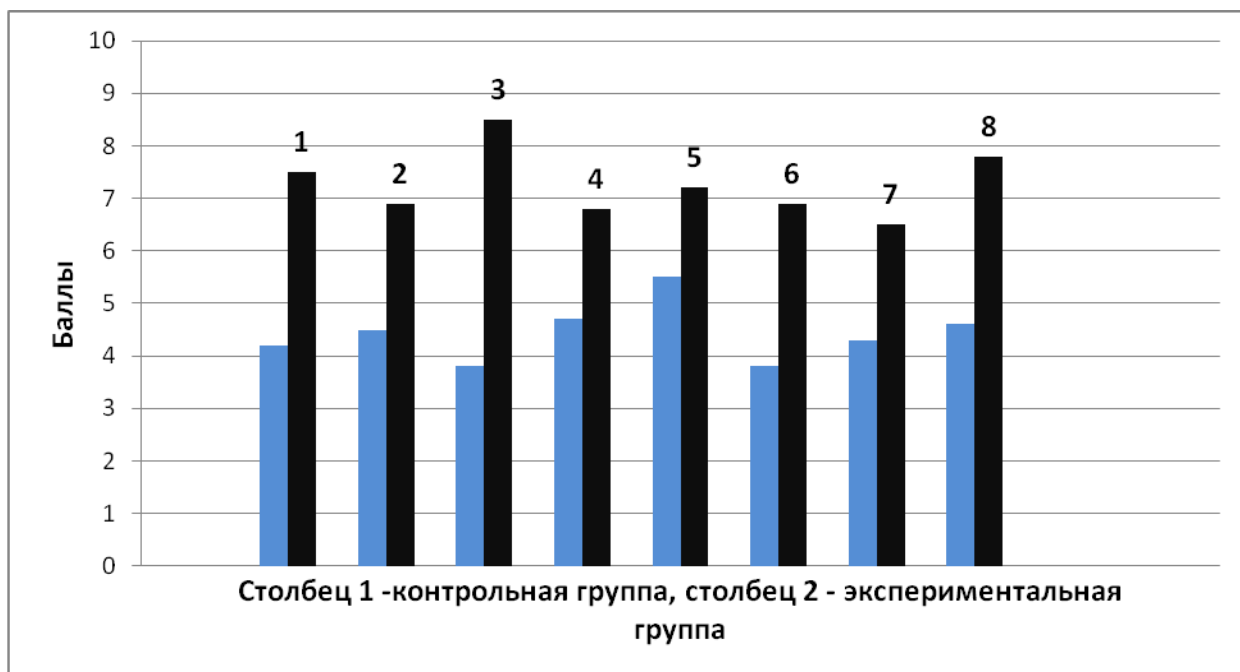


Рис.3. Показатели технической культуры студентов контрольной и экспериментальной групп после формирующего эксперимента

В проведённом экспериментальном исследовании доказана эффективность применения разработанной модели образовательного процесса развития технической культуры студента на этапе изучения естественно-математических дисциплин. Результатом являются данные, свидетельствующие о переходе студентов с низкого на более высокий уровень развития технической культуры (рис.4).

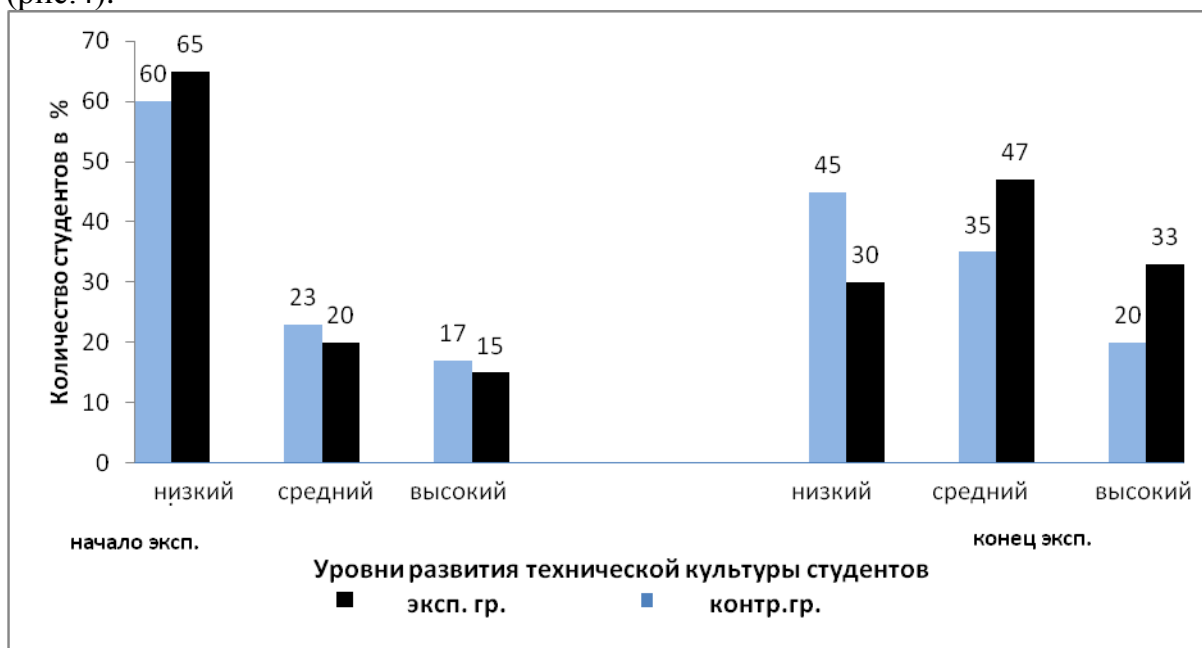


Рис.4. Динамика технической культуры контрольной и экспериментальной групп



Из рис.4 видно, что до формирующего эксперимента 65% студентов экспериментальной группы Э обладали низким уровнем развития технической культуры, после формирующего эксперимента этот процент снизился и составил 30%, таким образом, 35% студентов перешли на более высокий уровень развития технической культуры. В контрольной группе К, проходившей обучение по традиционной методике, до эксперимента 60% студентов обладали низким уровнем развития технической культуры, после эксперимента этот процент снизился до 45%, то есть, на более высокий уровень развития технической культуры перешли 15% студентов.

Результаты проведённого исследования позволяют сделать следующие выводы:

Анализ понятий, сопряжённых с инженерной культурой, инженерной деятельностью, общей культурой специалиста технического профиля, даёт основание представить уточнённое понимание термина «техническая культура студента» в следующем виде: техническая культура студента – это приобретаемые в процессе изучения естественно-математических, а в последующем специальных дисциплин, технические знания, умения и навыки, а также профессионально важные качества, такие, как техническое воображение, наблюдательность, глазомер, зрительная и моторная память, в конечном итоге проявляющиеся в технической эрудиции специалиста и его способности решать технические производственные задачи любой сложности.

Развитие технической культуры специалиста происходит в процессе обучения и последующей профессиональной деятельности.

В данном исследовании рассматривалось развитие технической культуры студента только на этапе изучения естественно-математических дисциплин, как основы её последующего развития.

1. Техническая культура студента проходит ряд последовательных этапов в своём развитии:

- при изучении естественно-математических дисциплин;
- при изучении технических дисциплин;
- при изучении специальных дисциплин.

На первом этапе развитие технической культуры студента выступает основой её дальнейшего развития для освоения компетенций специалиста технического профиля.

Сопряжённо с освоением первичных технических знаний, умений, навыков формируются профессионально-ценностные ориентации, такие как: ответственное отношение к результатам технической деятельности, стремление к поиску альтернативных решений поставленных задач, стремление к достижению поставленной цели, переходящие в личностные качества.

Понимание студентами значимости развития у себя технической культуры играет мотивационную роль и формирует их профессиональное самосознание.

2. Выявлены педагогические условия развития технической культуры студентов:

- комплекс дидактических средств, включающий виртуальный и реальный исследовательский практикум, программы для допуска к выполнению лабораторных работ, тестового контроля, методические указания к проведению контрольных работ, комплект контрольных тестов для проверки усвоенных знаний, тематический курс лекций «От гипотезы к открытию».

- создание учебно-познавательной профессионально-направленной среды, в которой происходит эффективное развитие у студентов технической культуры, формируются мотивы и профессионально-ценностные ориентации: ответственное отношение к результатам технической деятельности; стремление к достижению поставленной цели; стремление к поиску альтернативных решений поставленных задач.

Разработанный комплекс дидактических средств обеспечивает развитие технической культуры студента на основе использования информационных технологий, включает виртуальный и реальный исследовательский практикум; методические указания к проведению контрольных работ, тематический курс лекций «От гипотезы к открытию».

Программы для допуска к выполнению лабораторных работ, тестового контроля, комплект контрольных тестов для проверки усвоенных знаний дают преподавателю возможность отслеживать и корректировать процесс освоения студентами технической культуры.

3. Спроектированная модель развития технической культуры студента раскрывает принципы организации образовательного процесса и создаёт условия для развития технической культуры студента.

4. Разработанная методика эксперимента позволяет проверить эффективность модели образовательного процесса развития технической культуры студента.

По итогам экспериментальной работы дана педагогическая интерпретация результатов, позволившая разработать научно-методические рекомендации для преподавателей высшей школы по развитию технической культуры студентов при изучении естественно-математических дисциплин.

Всё вышеизложенное и результаты эксперимента подтверждают гипотезу исследования и дают основания констатировать, что поставленные задачи решены, цель исследования достигнута.

В процессе обобщения результатов эксперимента выявлены проблемы, решение которых возможно на следующем этапе работы. В числе таких проблем можно назвать следующие:

- разработка компьютерных программ моделирования и расчётов технических систем на основе законов физики;
- рассмотрение идеи создания технических профессионально-направленных тренажёров для студентов и т.д.

### **Основные положения диссертации отражены в следующих публикациях:**

#### **Статьи в журналах, включённых в реестр ВАК**

1. Старостина, Т.Ю. Педагогические условия развития технической культуры студентов / Т.Ю.Старостина // Вестник Казанского технологического университета, 2013. – Т.16. – №21. – С.362-365 (0,25 п.л.).

2. Старостина, Т.Ю. Некоторые вопросы развития технической культуры студентов при изучении курса физики / Т.Ю.Старостина, В.С.Минкин, С.Г.Добротворская // Вестник Казанского технологического университета, 2013. – №1. С.355-358 (0,25 п.л./ 0,2 п.л.).

3. Старостина, Т.Ю. О применении аксиологического подхода к развитию технической культуры студентов / Т.Ю.Старостина // Вестник Казанского технологического университета, 2013. – Т.16. – №24. – С.313-315(0,2 п.л.).

4. Старостина, Т.Ю. О развитии технической культуры студентов с помощью информационных технологий при изучении курса физики / Т.Ю.Старостина, В.С.Минкин, С.Г.Добровотворская // Казанская наука, 2012г. – №9. – С.258-263 (0,4 п.л./0,25 п.л.).

5. Старостина, Т.Ю. Анализ использования новых компьютерных технологий при изучении курса физики / Т.Ю.Старостина, В.С.Минкин, С.Г.Добровотворская // Казанская наука, 2012. – №5. – С.222-225 (0,25 п.л./0,2 п.л.).

6. Старостина, Т.Ю. О научно-исследовательской работе студентов / Т.Ю.Старостина, Ю.Ф.Коротков, Р.Х.Зиятдинов // Вестник Казанского технологического университета, 2013. – Т.16. – №10. – С.353-355 (0,2 п.л./0,1 п.л.).

7. Старостина, Т.Ю. Развитие технических компетенций студентов на основе компьютерных технологий при изучении курса физики / Т.Ю.Старостина, В.С.Минкин, А.Ю.Садыкова // Вестник Казанского технологического университета, 2011. – №15. – С.310-314 (0,3п.л./0,2 п.л.).

8. Старостина, Т.Ю. Начальные сведения о нанотехнологиях в разделах «Электростатика» и «Магнетизм» курса общей физики технологического университета / Т.Ю.Старостина, А.Ю.Садыкова // Вестник Казанского технологического университета, 2011. – №12. – С.215-217 (0,2 п.л./0,1 п.л.).

#### **Статьи в сборниках научных трудов**

9. Старостина, Т.Ю. Компьютерное моделирование при обучении общеобразовательным дисциплинам студентов младших курсов факультета «Наноматериалов и нанотехнологий» / Т.Ю.Старостина, А.Ю.Садыкова // Сборник трудов конференции «Электронное обучение в непрерывном образовании». Ульяновск, 2015. – Т.1. – С.374-379 (0,4 п.л./ 0,2 п.л.).

10. Старостина, Т.Ю. Барьеры и факторы развития творческого потенциала студентов / Т.Ю.Старостина, Н.А.Кузина // Всероссийская научно-практическая конференция с международным участием «Современные концепции и технологии творческого саморазвития личности в субъектно-ориентированном педагогическом образовании». Казань, 2015. – С.89-91. (0,2 п.л./0,1 п.л.).

11. Старостина, Т.Ю. Контроль уровня знаний студентов технического вуза с применением информационных технологий / Т.Ю.Старостина, Н.А.Кузина // Казанский социально-гуманитарный вестник, 2014. – №4. – С.40-45 (0,4 п.л./0,2 п.л.).

12. Старостина, Т.Ю. Разработка учебно-методического комплекта электронных материалов по физике / Т.Ю.Старостина, Н.А.Кузина, В.С.Минкин, Е.С.Нефедьев, С.А.Казанцев // Современное состояние высшего профессионального образования в России: научно-методическое обеспечение. Научно-методическая конференция КГТУ. Казань, 2009. – С.65-67 (0,2 п.л./0,1 п.л.).

13. Старостина, Т.Ю. Полный электронный комплект учебно-методических материалов по физике / Т.Ю.Старостина, В.С.Минкин, Е.С.Нефедьев, С.А.Казанцев, Н.А.Кузина // Актуальные проблемы профессионального образования: учебно-методическое обеспечение инновационного образовательного

процесса. Материалы научно-методической конференции КГТУ. Казань, 2007. – С.64-68. (0,3 п.л./0,2 п.л.)

14. Старостина, Т.Ю. Результаты анализа мониторинга электронных учебников по физике / Т.Ю.Старостина, М.А.Поливанов, В.С.Минкин, С.А.Казанцев, Н.А.Кузина // Актуальные проблемы профессионального образования: учебно-методическое обеспечение инновационного образовательного процесса. Материалы научно-методической конференции КГТУ. Казань, 2007. С.68-70. (0,25 п.л./0,2 п.л.).

#### **Учебно-методические пособия:**

15. Старостина, Т.Ю. Лабораторные работы с компьютерными моделями по разделу курса физики «Механика» Методические указания / Т.Ю.Старостина, В.С.Минкин, С.А.Казанцев, Н.А.Кузина, Е.С.Нефедьев. Казань: АртПечатьСервис, 2008. – 24 с. (1,5 п.л./1,3 п.л.).

16. Старостина, Т.Ю. Информационные и педагогические аспекты использования входящего контроля уровня знаний по физике студентов младших курсов. Методические указания. Программированные тесты по разделу «Механика и молекулярная физика» / Т.Ю.Старостина, В.С.Минкин, Н.А.Кузина, С.А.Казанцев, Е.С.Нефедьев, С.Г.Добротворская. Казань: АртПечатьСервис, 2009. – 46 с. (2,9 п.л./2,5 п.л.).

17. Старостина, Т.Ю. Методические указания «Информационные и педагогические аспекты использования входящего контроля уровня знаний по физике студентов младших курсов». Ответы к программированным тестам по разделу «Механика и молекулярная физика» / Т.Ю.Старостина, В.С.Минкин, Н.А.Кузина, С.А.Казанцев, Е.С.Нефедьев, С.Г.Добротворская. Казань: АртПечатьСервис, 2009. – 5с. (0,25 п.л./0,2 п.л.).

18. Старостина, Т.Ю. Учебно-методическое пособие «Лабораторные работы с компьютерными моделями по разделу курса физики «Молекулярная физика». Методические указания / Т.Ю.Старостина, Н.А.Кузина, В.С.Минкин, С.А.Казанцев, Е.С.Нефедьев. Казань: АртПечатьСервис, 2010. – 40с. (2,5 п.л./2,0 п.л.).

19. Старостина, Т.Ю. Методические указания к контрольным работам «Физика. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика» для студентов заочного обучения технологических специальностей / Т.Ю.Старостина, Р.И.Игламова, А.И.Чуйкова, Е.А.Цветков, А.В.Кипрова, Е.С.Нефедьев. Казань: Гамма, 2010. – 104с. (6,5 п.л./4,5 п.л.).

20. Старостина, Т.Ю. Методические указания к контрольным работам «Физика. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика» для студентов заочного обучения механических и технологических специальностей / Т.Ю.Старостина, Р.И.Игламова, А.И.Чуйкова, А.В.Кипрова, Е.С.Нефедьев. Казань: Конверс, 2011. – 72с. (4,5 п.л./3,0 п.л.).

21. Старостина, Т.Ю. Физика. Электростатика. Постоянный ток, электромагнетизм, электромагнитные колебания и волны. Контрольные задания для студентов заочной формы обучения / Т.Ю.Старостина, А.И.Чуйкова, Е.В.Бурдова, А.А.Иванова, Е.С.Нефедьев. Казань: Конверс, 2011. – 70с. (4,4 п.л./3,5 п.л.).

22. Старостина, Т.Ю. Физика. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. Постоянный ток. Методические указания и практические рекомендации к контрольным работам (для заочников-

бакалавров) / Т.Ю.Старостина, А.И.Чуйкова, Е.В.Бурдова, В.С.Минкин. Казань: Конверс, 2012. – 120с. (7,5 п.л./5 п.л.).

23. Старостина, Т.Ю. Физика. Электромагнетизм. Волновая оптика. Элементы атомной физики и квантовой механики. Методические указания к контрольным работам (для заочников-бакалавров) / Т.Ю.Старостина, А.И.Чуйкова, Е.В.Бурдова, А.Р.Галимзянова, Е.С.Нефедьев. Казань: Конверс, 2012. – 102с. (6,4 п.л./5 п.л.).

24. Старостина, Т.Ю. Физика. Волновая оптика. Элементы атомной физики и квантовой механики. Методические указания к контрольным работам (для заочников-специалистов) / Т.Ю.Старостина, А.И.Чуйкова, Е.В.Бурдова, А.Р.Галимзянова, Е.С.Нефедьев. Казань: Конверс, 2012. – 80с. (5 п.л./3 п.л.).

25. Старостина, Т.Ю. Билеты для проверки остаточных знаний по физике студентов первого курса. Методические указания / Т.Ю.Старостина, Т.Ю.Миракова, Н.А.Кузина. Казань: Артпечатьсервис, 2013. – 62с. (3,9 п.л./3 п.л.).

26. Старостина, Т.Ю. Исследование затухающих колебаний в электрическом контуре. Методические указания к лабораторной работе / Т.Ю.Старостина, В.П.Архипов, Р.Х.Зиятдинов, А.В.Репина, Е.С.Нефедьев. Казань: Изд-во КНИТУ, 2014. – 20с. (1,16 п.л./0,5 п.л.).

27. Старостина, Т.Ю. Физика. Физические основы механики. Молекулярная физика и термодинамика. Электростатика. Постоянный ток. Методические указания и практические рекомендации к контрольным работам (для заочников-бакалавров) / Т.Ю.Старостина, А.И.Чуйкова, Е.В.Бурдова, В.С.Минкин. Казань: Конверс, 2015. – 120с. (7,5 п.л./6 п.л.).

28. Старостина, Т.Ю. Лабораторная работа с компьютерными моделями по разделу курса физики «Электричество». Взаимодействие электрических зарядов. Учебно-методическое пособие / Т.Ю.Старостина, Н.А.Кузина, Т.Ю.Миракова, С.Е.Нефедьев. Казань: Артпечатьсервис, 2015. – 20с. (1,25 п.л./0,5 п.л.).

**Общий объём опубликованных работ 58,41 п.л., авторский вклад 42,5 п.л.**